

I. FERRARI (*), F. SIBILIA (**) & L. TOSI (**)

RICERCA PRELIMINARE SU COMPOSIZIONE E ABBONDANZA
DELLO ZOOPLANKTON DEI LAGHI DI MANTOVA (***)

Riassunto. — Sono stati analizzati campioni di zooplancton prelevati nei tre laghi di Mantova (L. Superiore, L. di Mezzo e L. Inferiore) dal maggio all'ottobre 1978. Il principale obiettivo della ricerca è stato quello di fornire un primo, quanto più completo elenco di specie dei tre principali gruppi tassonomici (Rotiferi, Cladoceri e Copepodi); sono state inoltre esaminate preliminarmente le variazioni di composizione e abbondanza delle biocenosi in relazione alle caratteristiche trofiche dei differenti bacini lacustri. Sono state identificate circa 40 specie di Rotiferi, 20 di Cladoceri e 11 di Copepodi. Condizioni di eutrofia avanzata si hanno soprattutto nei laghi di Mezzo e Inferiore: la trasparenza delle acque è molto bassa; durante l'estate-autunno si osservano blooms di Cianofitiche e lo zooplancton è principalmente rappresentato da popolazioni di Rotiferi microfiltratori che compaiono con elevate densità (oltre 100 individui per litro). In tutti e tre i laghi sono presenti con abbondanze piuttosto modeste larve del bivalve *Dreissena polymorpha*.

Abstract. — *Preliminary research on zooplankton composition and abundance in the three Mantova lakes.*

Samples of zooplankton collected in the three Mantova lakes (L. Superiore, L. di Mezzo and L. Inferiore) from May to October 1978 were analyzed. The main aim of this research was to provide a first and as far as possible complete list of species of the three most important taxonomic groups (Rotatoria, Cladocera and Copepoda); variations in abundance and composition of the biocoenosis were also examined in relation to the trophic characteristics of each lake. About 40 species of Rotatoria, 20 of Cladocera and 11 of Copepoda have been identified. Conditions of advanced eutrophy occur especially in lakes Mezzo and Inferiore: water transparency is very low; during summer-autumn blooms of blue-green algae are observed and zooplankton is mainly represented by microfiltrator Rotatoria, which appear with high densities (over 100 individuals per liter). Larvae of *Dreissena polymorpha* (Bivalvia) are present with rather modest abundances in numerous samples from the three lakes.

(*) Istituto di Zoologia, Università, via Borsari 46, 44100 Ferrara.

(**) Istituto di Zoologia, Università, strada dell'Università 12, 43100 Parma.

(***) Ricerca svolta con contributo (N. 79.01756.04) del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Introduzione.

I laghi di Mantova (L. Superiore, L. di Mezzo e L. Inferiore) possono essere a grandi linee caratterizzati sotto il profilo limnologico e trofico tenendo conto principalmente del vivace ricambio idrico, della modesta profondità e dell'elevato carico di nutrienti, di fosforo in particolare, per unità di superficie degli specchi d'acqua. L'attuale stato di accentuata eutrofia dei bacini lacustri è documentato da vari autori (SEMPIO, 1970; BARALDI *et al.*, 1980; FERRARI & TOSI, 1980); esso è, in larga misura, il risultato di una accelerata evoluzione trofica indotta negli ultimi decenni dal progressivo aumento del carico di nutrienti.

In assenza di accurate indagini limnologiche pregresse, non è possibile valutare il quadro complessivo di modificazioni intervenute nelle caratteristiche idrologiche e biocenotiche dei laghi in relazione ai processi di eutrofizzazione. In effetti, sullo zooplancton dei laghi di Mantova sono state condotte ricerche sin dalla fine del secolo scorso (GARBINI, 1899). GALLICO (1934a e 1934b) ha segnalato per primo la presenza nel plancton dei laghi di alcune specie di Ciclopidi e di Cladoceri. KONTOTHANASSIS (1965-66) ha analizzato serie di campioni zooplanctonici raccolti con periodicità stagionale nel Lago Superiore; CORNI & STRANIERI (1975) hanno identificato le specie di Cladoceri che in questo stesso lago sono associate alla vegetazione macrofitica. I dati forniti da queste ricerche, tuttavia, sono difficilmente comparabili; essi si riferiscono infatti, per lo più, a campioni qualitativi raccolti con metodiche difformi; il confronto delle liste di specie proposte dai diversi autori è, inoltre, complicato dai cambiamenti di nomenclatura sistematica. Solo recentemente, su un numero limitato di campioni quantitativi sono state calcolate densità e biomasse dei principali gruppi fito- e zooplanctonici (DE BERNARDI *et al.*, 1980).

In questa nota sono presentati i risultati dell'analisi di campioni di zooplancton prelevati nei tre laghi mensilmente, dal maggio all'ottobre 1978. La ricerca è stata condotta essenzialmente su due obiettivi: fornire un primo, quanto più completo elenco sistematico delle forme zooplanctoniche; esaminare preliminarmente le variazioni di composizione e abbondanza delle biocenosi in relazione alle caratteristiche trofiche dei differenti bacini lacustri.

L'ambiente.

I tre laghi di Mantova rappresentano una dilatazione del corso del medio Mincio intorno alla città (Fig. 1). Il Lago Superiore ha un'area (a quota 17,50) di 4,5 Km², i laghi di Mezzo e Inferiore hanno complessivamente un'area di 1,8 Km². I laghi sono attraversati da canali che

facilitano il deflusso delle acque fluviali, profondi fino a 6-7 m nei laghi di Mezzo e Inferiore e fino a 10 m nel Lago Superiore; la profondità media è 3,5 m. La portata varia da 10 a 60 m³/sec ed è mediamente sui 25 m³/sec (BARALDI *et al.*, 1980). E' stato calcolato un tempo medio di residenza idraulica di circa 10 giorni (FERRARI & TOSI, 1980).



Fig. 1. — Carta dei laghi di Mantova e stazioni di campionamento dello zooplancton.

L'analisi di alcuni parametri indicatori di stato trofico (contenuto di fosforo totale, di clorofilla-a fitoplanctonica, ecc.) ha evidenziato una tendenza netta al peggioramento della qualità delle acque passando dal Lago Superiore ai laghi di Mezzo e Inferiore (DE BERNARDI *et al.*, 1980). Nel Lago Superiore, a differenza che negli altri due laghi, è insediata una abbondante e varia vegetazione macrofitica. Le specie dominanti delle principali associazioni che si succedono dalle sponde al largo sono: *Phragmites communis*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Nelumbo nucifera* (LUPPI, 1972-73).

Nelle acque dei laghi di Mantova sono stati rilevate anche forme di inquinamento da sostanze tossiche, come mercurio e rame (MARCHETTI *et al.*, 1973; BARALDI *et al.*, 1980).

L'ittiofauna dei laghi comprende numerose specie di Ciprinidi (carpa, scardola, triotto, alborella, cavedano, tinca); si trovano inoltre l'anguilla, il pesce gatto, il pesce persico, il luccio, il persico sole e il persico trota. Nelle acque meno eutrofizzate del Lago Superiore si possono trovare trote, pighi, lasche e barbi, che sono specie tipiche del popolamento ittico del fiume (GANDOLFI & LE MOLI, 1977).

Materiali e metodi.

Tre stazioni di campionamento sono state fissate nelle aree canalizzate a maggiore profondità (Fig. 1). Tutti i prelievi di zooplancton sono stati effettuati con rete a 65 maglie per cm. Campioni qualitativi sono stati raccolti trascinando dalla barca in movimento una rete con bocca di 30 cm di diametro nello strato d'acqua compreso tra la superficie e -2 m; i tempi di trascinamento erano accuratamente misurati ed erano gli stessi per tutte le pescate. Si è potuto così procedere a una comparazione dei dati di conteggio relativi a questi campioni per una valutazione preliminare delle differenze di composizione e abbondanza relativa delle principali componenti zooplanctoniche nei tre laghi.

Nei laghi di Mezzo e Inferiore sono state raccolte alcune serie di campioni quantitativi in superficie e nello strato prossimo al fondo; è stato usato il metodo della bottiglia (di Ruttner), filtrando 30 litri d'acqua per ogni campione.

Simultaneamente ai prelievi di zooplancton (effettuati sempre in ore diurne antimeridiane), nelle tre stazioni sono stati rilevati, sia in superficie che in profondità, dati termici e sono stati prelevati campioni per l'analisi dell'ossigeno disciolto (con il metodo Winkler) e del pH; è stata inoltre misurata la trasparenza come visibilità in m di un disco di Secchi.

Classificazione e conteggi dello zooplancton sono stati effettuati senza tener conto dei Protozoi, un gruppo che, in alcuni campioni, assume effettivamente una notevole importanza numerica.

Risultati e discussione.

L'andamento dei parametri fisico-chimici rilevati nel corso della campagna di sopralluoghi ai tre laghi è riportato in Fig. 2. Nel Lago Superiore, a conferma di una situazione di eutrofia meno spinta, si hanno valori di trasparenza nettamente più alti che negli altri due laghi; più contenute sono, inoltre, le variazioni delle percentuali di saturazione dell'ossigeno disciolto e del pH lungo la verticale. In data 10 giugno, in una giornata calda e in assenza di vento, si osserva in tutti e tre i laghi una netta stratificazione termica; a questa si accompagna una pronunciata stratificazione delle caratteristiche chimiche: in particolare, in superficie si ha una sovrassaturazione dell'ossigeno disciolto, mentre nello strato d'acqua prossimo al fondo (a circa -6 m) le percentuali di saturazione sono molto basse: 10% nel Lago Superiore, 13% nel Lago di Mezzo e 3,5% nel Lago Inferiore.

Il fitoplancton è caratterizzato dalla presenza di fioriture di Cianoficee, particolarmente massicce da luglio a ottobre soprattutto nei laghi di Mezzo e Inferiore.

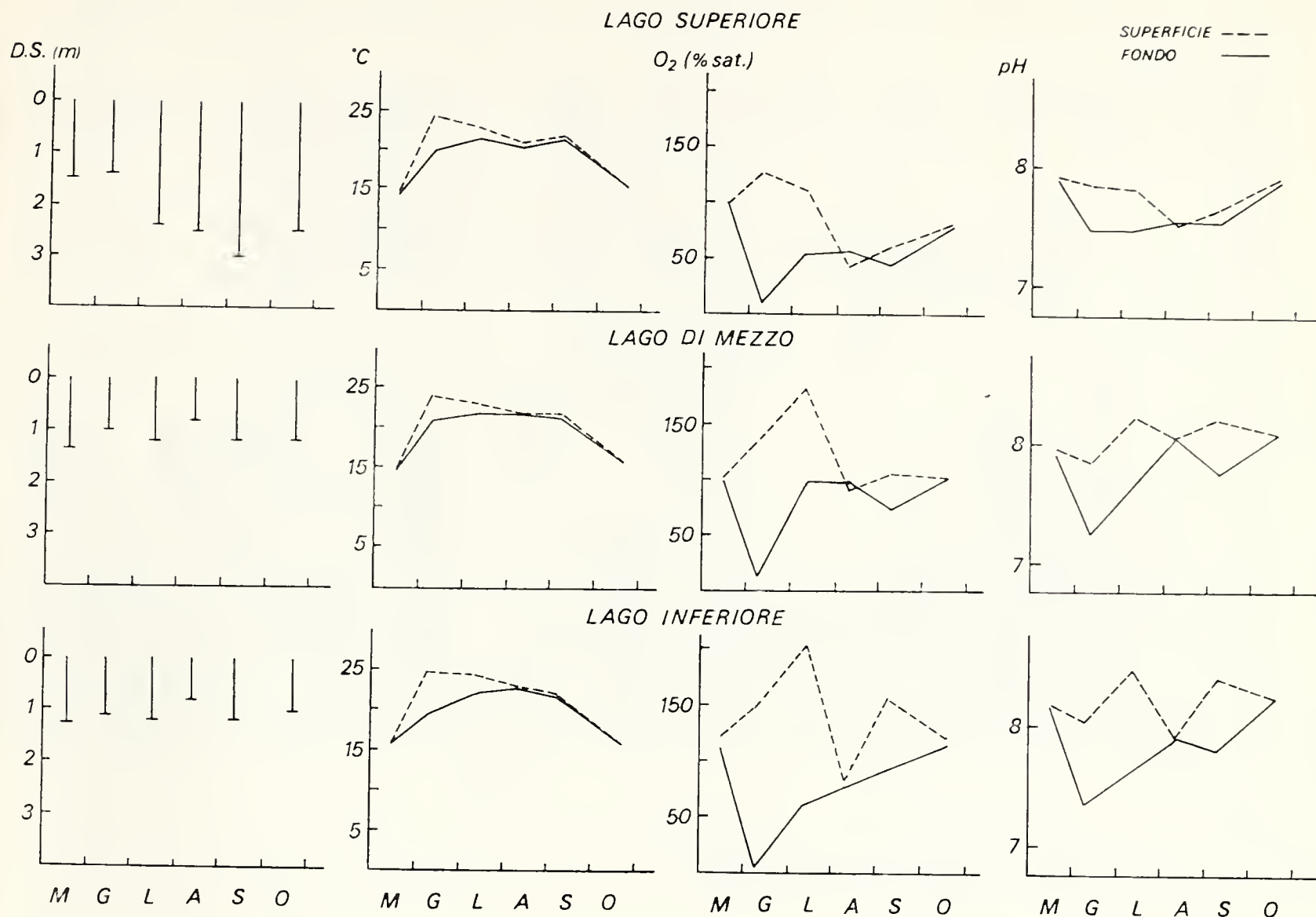


Fig. 2. — Variazioni di alcuni parametri fisici e chimici (trasparenza, temperatura, percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto e pH) delle acque dei laghi di Mantova, in superficie e nello strato prossimo al fondo.

Nell'analisi sistematica dei campioni di zooplancton sono state identificate nei tre laghi circa 40 specie di Rotiferi, 20 specie di Cladoceri ed 11 specie di Copepodi (Tab. 1). Si tratta solo in parte di forme euplanctoniche; molte specie sono tipiche delle comunità eleoplanctoniche di acque basse invase da macrofite e ricche di detrito vegetale. La maggiore varietà specifica che si osserva nel Lago Superiore è dovuta al più alto numero di specie, soprattutto di Rotiferi, associate alla vegetazione macrofitica di questo lago.

Nei campioni esaminati sono rappresentati anche gruppi di organismi bentonici o epifitici quali Nematodi, Oligocheti, Ostracodi, Idracarini e larve di Chironomidi.

In numerosi campioni sono presenti larve di *Dreissena polymorpha*. La distribuzione di questo bivalve nell'Europa occidentale era limitata fino a poco più di un decennio fa alle regioni più settentrionali (HUTCHINSON, 1967). Intorno al 1969 la sua presenza era segnalata nel lago di Zurigo (SUTER-WEIDER, 1976); alla fine del 1971 ne è stata docu-

TABELLA 1. — Specie di Rotiferi, Cladoceri e Copepodi presenti nei campioni di zooplankton raccolti nei laghi di Mantova dal maggio all'ottobre 1978; con ** sono indicate le specie presenti in tutte le serie mensili di campioni.

	L. Sup.	L. Mezzo	L. Inf.		L. Sup.	L. Mezzo	L. Inf.
ROTIFERI				CLADOCERI			
Bdelloidea	*	*	*	<i>Sida crystallina</i>	*	*	*
<i>Brachionus angularis</i>	*	*	*	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	*	*	*
<i>B. budapestinensis</i>	*	*	*	<i>Daphnia cucullata</i>	*	**	**
<i>B. calyciflorus</i>	**	**	**	<i>Simocephalus vetulus</i>	*	*	*
<i>B. patulus</i>	*	*	*	<i>Scapholeberis mucronata</i>	*	*	*
<i>B. quadridentatus</i>	*	*	*	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	*	*	*
<i>B. urceolaris</i>	*	*	*	<i>Moina micrura</i>	*	*	*
<i>Brachionus</i> sp.	*	*	*	<i>Bosmina longirostris</i>	**	**	**
<i>Epiphanes macrourus</i>	*	*	*	<i>Alona affinis</i>	*	*	*
<i>Euchlanis</i> sp.	**	*	*	<i>A. guttata</i>	*	*	*
<i>Keratella cochlearis</i>	**	**	**	<i>A. rectangula</i>	**	*	*
<i>K. cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	**	*	*	<i>Alona</i> sp.	*	*	*
<i>K. quadrata</i>	**	**	**	<i>Acroperus harpae</i>	*	*	*
<i>K. valga</i>	*	*	*	<i>Camptocercus rectirostris</i>	*	*	*
<i>Lophocharis</i> sp.	*	*	*	<i>Chydorus sphaericus</i>	*	*	*
<i>Macrochaetus subquadratus</i>	*	*	*	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	*	*	*
<i>Mytilina ventralis</i>	*	*	*	<i>Leydigia leydigi</i>	*	*	*
<i>Notholca acuminata</i>	*	*	*	<i>Pleuroxus aduncus</i>	*	*	*
<i>Platylas quadricornis</i>	*	*	*	<i>Iliocryptus</i> sp.	*	*	*
<i>Trichotria pocillum</i>	**	*	*	Macrothricidae non class.	*	*	*
<i>Colurella</i> sp.	*	*	*	COPEPODI			
<i>Lepadella</i> sp.	*	*	*	Naupli di Calanoidi	*	*	*
<i>Squatinella leydigi</i>	*	*	*	Copepoditi di Calanoidi	*	**	*
<i>Cephalodella</i> sp.	*	*	*	Naupli di Ciclopoidi	**	**	**
<i>Scardium longicaudum</i>	*	*	*	Copepoditi di Ciclopoidi	**	**	**
<i>Trichocerca</i> spp.	*	*	*	<i>Canthocamptus</i> sp.	*	*	*
<i>Lecane ludwigi</i>	*	*	*	<i>Eudiaptomus padanus</i>	*	*	*
<i>Lecane quadridentata</i>	*	*	*	<i>Macrocyclus albidus</i>	*	*	*
<i>Lecane</i> sp.	*	*	*	<i>Eucyclus macruroides</i>	*	*	*
<i>Asplanchna</i> gr. <i>girodi-brightwelli</i>	*	**	**	<i>Eucyclus serrulatus</i>	*	*	*
<i>Polyarthra</i> spp.	*	**	**	<i>Paracyclus fimbriatus</i>	*	*	*
<i>Synchaeta</i> sp.	**	*	**	<i>Cyclops vicinus</i>	*	*	*
<i>Filinia longiseta</i>	*	*	**	<i>Acanthocyclops</i> sp.	*	*	*
<i>Testudinella</i> gr. <i>patina</i>	*	*	*	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	*	*	*
<i>Hexarthra</i> gr. <i>mira-intermedia</i>	*	*	*	<i>Thermocyclops crassus</i>	*	*	*
Rotiferi non class.	**	**	**	<i>Ergasilus</i> sp.	*	*	*

mentata, per la prima volta, la comparsa in Italia, nel Lago di Garda (GIUSTI & OPPI, 1972); più recentemente, BEDULLI & FRANCHINI (1978) hanno individuato estesi banchi di *Dreissena* sulle sponde dei laghi di Mantova, in particolare dei laghi di Mezzo e Inferiore. Le larve planctoniche di questo bivalve sono tuttavia presenti nelle acque dei tre laghi con abbondanze piuttosto modeste.

Da un punto di vista trofico nello zooplancton dei laghi possono essere riconosciute tre principali componenti. Predomina la componente dei fitofagi microfiltratori comprendente Protozoi Ciliati, larve di *Dreissena*, la maggior parte delle specie di Rotiferi, stadi giovanili di Copepodi, Cladoceri di piccola taglia come *Ceriodaphnia*, *Bosmina* e Chidorida. I fitofagi macrofiltratori hanno un'importanza numerica piuttosto limitata; a questa componente appartengono i Cladoceri di taglia più grande (*Daphnia* e *Diaphanosoma*) e i Diaptomidi. I predatori, infine, sono principalmente rappresentati da *Asplanchna* gr. *girodi-brightwelli* (POURRIOT, 1965) e dagli adulti di alcune specie di Ciclopidi; questi ultimi tuttavia compaiono generalmente con abbondanze molto basse. La dominanza dei microfiltratori nella struttura trofica dello zooplancton è indicativa del carattere eutrofico di questi corpi d'acqua, essendo probabilmente legata alla prevalenza, nei processi di utilizzazione della produzione primaria, del canale del detrito rispetto al canale del « grazing » (HILLBRICHT-ILKOWSKA, 1977).

L'analisi dei campioni qualitativi superficiali evidenzia per tutte le serie mensili abbondanze del popolamento totale più basse nel Lago Superiore rispetto agli altri due laghi. Nel Lago Superiore inoltre si ha generalmente una buona equiripartizione dello zooplancton nei gruppi tassonomici più importanti (Rotiferi, Cladoceri, Copepodi). Nei laghi di Mezzo e Inferiore il popolamento è invece nettamente dominato dai Rotiferi, soprattutto da luglio a ottobre (Fig. 3). L'esame della composizione specifica dei differenti gruppi ha fornito ulteriori indicazioni sulla struttura e sull'evoluzione stagionale degli assetti biocenotici nei tre laghi.

I Rotiferi nei laghi di Mezzo e Inferiore presentano una successione caratteristica di comparsa delle specie dominanti; *Asplanchna* gr. *girodi-brightwelli* e *Brachionus calyciflorus* nell'arco di tempo considerato sono le specie mediamente più importanti; in agosto-settembre assume notevole importanza numerica *Epiphanes macrourus*, in ottobre la specie dominante appartiene al genere *Synchaeta*; nel Lago Superiore, oltre ad *Asplanchna*, *Synchaeta* e *B. calyciflorus*, in numerosi campioni assume un'alta incidenza percentuale *Euchlanis* sp. La forte importanza numerica dei Rotiferi nei due laghi ad eutrofia più avanzata ripropone l'interesse di uno studio di questo gruppo di zooplanctonti come indicatori di cambiamento di stato trofico delle acque lacustri (FULLER *et al.*, 1977).

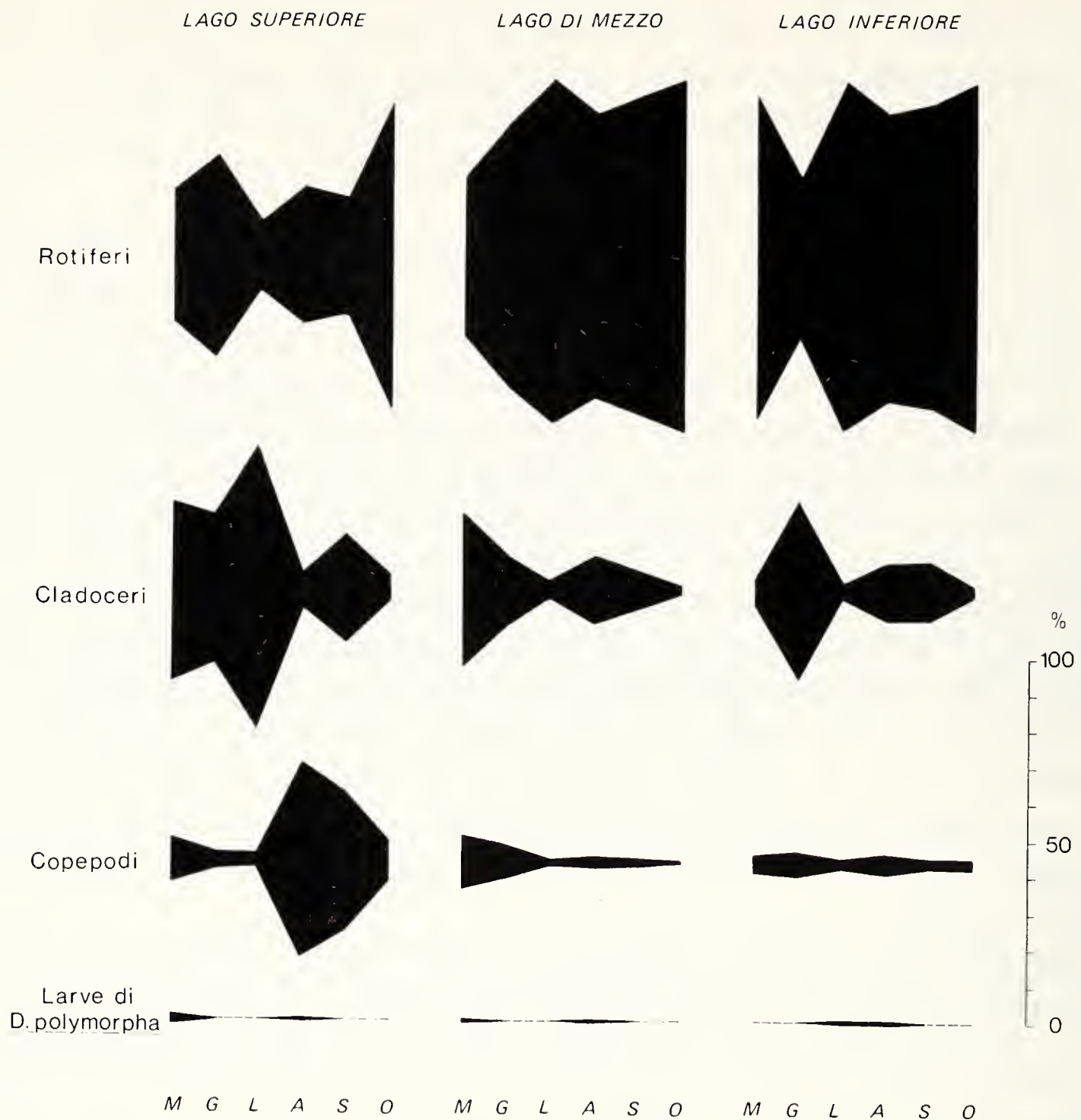


Fig. 3. — Incidenza percentuale dei principali gruppi sistematici sul popolamento zooplanctonico totale nei tre laghi di Mantova.

Le specie di Rotiferi più abbondanti e più frequentemente rinvenute nei tre laghi, per altro, sono tra quelle considerate da vari autori (PEJLER, 1965; GANNON & STEMBERGER, 1978) come indicatori di condizioni eutrofiche.

I Cladoceri hanno i valori più alti di abbondanza in maggio-giugno e sono principalmente rappresentati in tutti e tre i laghi da quattro specie: *Bosmina longirostris*, *Moina micrura*, *Ceriodaphnia pulchella* e *Daphnia cucullata*.

I Copepodi comprendono per lo più stadi giovanili di Ciclopidi; in qualche campione del Lago Superiore sono presenti con alta incidenza percentuale ma le loro densità sono sempre piuttosto contenute.

TABELLA 2. — Densità (individui per litro) dei principali gruppi zooplanctonici nei laghi di Mezzo e Inferiore; sono inoltre indicate con un asterisco le forme con densità comprese tra 10 e 50 individui per litro e con due asterischi le forme con densità superiori a 50 individui per litro.

	Giugno		Luglio		Settembre		Ottobre				
	L. Mezzo sup.	L. Inf. sup.	L. Mezzo sup.	L. Inf. sup.	L. Mezzo sup.	L. Inf. fondo	L. Mezzo sup.	L. Inf. fondo			
Rotiferi	460	187	129	301	724	377	552	412	188	644	582
<i>Brachionus budapestinensis</i>			*		*	*	*				
<i>B. calyciflorus</i>	*		**	**	**	**	**	*	**	**	**
<i>Epiphanes macrourus</i>				*	*	**	**				
<i>Keratella cochlearis</i>				*							
<i>K. valga</i>				*			*				
<i>Trichocerca</i> spp.					*	*	*			*	
<i>Asplanchna</i> gr. <i>girodi-brightwelli</i>	**	**	*	**	**	**	**	*	*	*	*
<i>Polyarthra</i> spp.			*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Synchaeta</i> sp.				*	**	*	*	**	**	**	**
Cladoceri	22	224	6	10	6	44	4	9	10	7	47
<i>Daphnia cucullata</i>		**									*
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>		*									*
<i>Moina micrura</i>		*				*		**			
<i>Bosmina longirostris</i>	*	**									
Copepodi	11	19	2	7	27	52	42	11	11	28	29
Naupli di Ciclopoidi					*	*	*	*		*	*
Copepoditi di Ciclopoidi		*			*	*	*	*			
Larve di <i>Dreissena polymorpha</i>				1	7	1	7			4	20
Totale zooplancton	493	430	137	319	764	504	605	432	209	683	678

In Tab. 2 sono riportate le densità dei principali gruppi zooplanctonici relativamente ai campioni quantitativi raccolti nei laghi di Mezzo e Inferiore; sono indicate anche quelle specie che, almeno in uno di questi campioni, sono presenti con oltre 10 individui per litro. Le densità dei Rotiferi sono sempre molto alte, dell'ordine di centinaia di individui per litro. I dati relativi ai campioni raccolti in settembre e ottobre mettono in evidenza per i Cladoceri una netta tendenza ad addensarsi in profondità.

Conclusioni.

L'insieme dei dati raccolti conferma lo stato di inquinamento grave dei laghi di Mantova e specialmente dei laghi di Mezzo e Inferiore; a questo giudizio di qualità delle acque concorrono sia i dati fisico-chimici (ad esempio l'elevato deficit di ossigeno negli strati prossimi al sedimento) che quelli di struttura del plancton (blooms algali e alte densità degli zooplanctonti microfiltratori, dei Rotiferi in particolare).

Deve essere, d'altra parte, sottolineata l'esigenza di affrontare quanto prima una accurata e complessa indagine limnologica su questi corpi d'acqua: su tale base potrà essere meglio valutato il significato dei contributi recati dalle ricerche settoriali condotte negli ultimi anni; i risultati dell'indagine potranno inoltre costituire il riferimento su cui basare ogni giudizio sull'evoluzione futura dei laghi.

BIBLIOGRAFIA

- BARALDI F., MAGNANI T. & ZUCCHI C., 1980 - Inquinamento dei laghi di Mantova: dati preliminari - Amm. Prov. Mantova, Assess. Sanità e Ambiente, 149 pp.
- BEDULLI D. & FRANCHINI D. A., 1978 - *Dreissena polymorpha* (Pallas): primi rinvenimenti nel Fiume Po e predazione su di essa da parte di *Rattus norvegicus* (Berk.) - *Quad. civ. Staz. Idrobiol.* Milano, 6, pp. 85-92.
- CORNI M. G. & STRANIERI E., 1975 - Variazioni stagionali del popolamento in Cladoceri in una stazione costiera del lago di Mantova - *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 30, pp. 103-110 e 3 tavv. f.t.
- DE BERNARDI R., GIUSSANI G., GUILIZZONI P. & MOSELLO R., 1980 - Indagine conoscitiva per una caratterizzazione limnologica dei « Piccoli Laghi Lombardi » - Assess. Ecologia e Beni Ambientali, Regione Lombardia, *Quaderni dell'Ecologia*, in stampa.
- FERRARI I. & TOSI L., 1980 - Profilo limnologico dei laghi di Mantova - *Acqua Aria*, 5, in stampa.
- FULLER D. R. STEMBERGER R. S. & GANNON J. E., 1977 - Limnetic rotifers as indicators of trophic change - *Journal Mitchell Society*, 93, pp. 104-113.
- GALLICO E., 1934a - Alcuni Copepodi liberi del lago di Mantova e distribuzione geografica in Italia e Colonie - *Boll. Zool.*, 5, pp. 123-136.

- GALLICO E., 1934b - Contributo alla conoscenza della fauna del lago di Mantova - *Boll. Zool.*, 5, pp. 193-198.
- GANDOLFI G. & LE MOLI F., 1977 - Distribuzione della fauna ittica nel Po - In: Indagine sulla qualità delle acque del Fiume Po. *Quaderni I.R.S.A.*, 32, pp. 723-745.
- GANNON J. E. & STEMBERGER R. S., 1978 - Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality - *Trans. Amer. Micros. Soc.*, 97, pp. 16-35.
- GARBINI A., 1899 - Sul plancton dei laghi di Mantova - *Mem. Accad. Verona*, 54, pp. 255-314.
- GIUSTI F. & OPPI E., 1972 - *Dreissena polymorpha* Pallas nuovamente in Italia - *Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 20, pp. 45-49.
- HILLBRICHT-ILKOWSKA A., 1977 - Trophic relations and energy flow in pelagic plankton - *Pol. ecol. Stud.*, 3, pp. 3-98.
- HUTCHINSON G. E., 1967 - A Treatise on Limnology Vol. II - Wiley & Sons, New York, 1115 pp.
- KONTOTHANASSIS G., 1965-66 - Il Lago Superiore di Mantova. Contributo alla sua fisionomia idrobiologica - Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Università di Parma.
- LUPPI M., 1972-73 - La vegetazione idrofila del Lago Superiore di Mantova - Tesi di laurea in Scienze Naturali, Università di Bologna.
- MARCHETTI R., PENNACCHIONI A., OTTOLENGHI L. & GAGGINO G. F., 1973 - Indagine sul mercurio totale e metile in acque interne italiane e in specie ittiche dulcicole - *Acqua Aria*, 32, pp. 41-52.
- PEJLER B., 1965 - Regional-ecological studies of Swedish freshwater zooplankton - *Zool. Bidrag. Fran. Uppsala*, 36, pp. 407-515.
- POURRIOT R., 1965 - Recherches sur l'écologie des Rotifères - *Vie Milieu*, Suppl. 21, 224 pp.
- SEMPIO G., 1970 - Le gravi condizioni di squilibrio idraulico, chimico e biologico dei laghi di Mantova - *Inquinamento*, 12, pp. 14-21.
- SUTER-WEIDER P., 1976 - Über das Vorkommen der Larven von *Dreissena polymorpha* Pallas im Zürichsee in den Jahren 1971-1975 - *GWA*, 56, pp. 371-374.